



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08329393 A**(43) Date of publication of application: **13.12.96**

(51) Int. Cl.

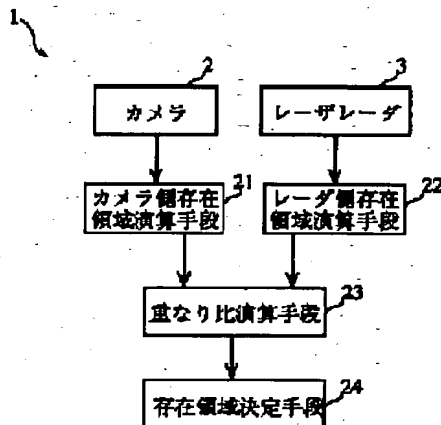
**G08G 1/16****B60K 31/00****B60R 1/00****B60R 21/00****G01S 13/93****G01S 17/93****G06T 1/00****H04N 7/18****// G05D 1/02**(21) Application number: **07130290**(22) Date of filing: **29.05.95**(71) Applicant: **DAIHATSU MOTOR CO LTD**(72) Inventor: **YAMADA KENICHI**(54) **PRECEDING VEHICLE DETECTOR**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide the preceding vehicle detecting device which can improve the reliability of preceding vehicle detection.

**CONSTITUTION:** The preceding vehicle detecting device 1 which is used for an automatic travel device for a vehicle and detects a preceding vehicle positioned in front of this vehicle is equipped with a camera 2 which inputs image data on the preceding vehicle, a laser radar 3 which inputs reflection data on the preceding vehicle, a camera-side presence area arithmetic means 21 which finds the presence area of the preceding vehicle on the basis of the inputted image data, a laser-side presence area arithmetic means 22 which finds the presence area of the preceding vehicle on the basis of the inputted reflection data and virtual vehicle width, an overlap ratio arithmetic means 23 which calculates the horizontal overlap ratio of the camera side and laser side presence areas, and a presence area determining means 24 which decides the overlap area as the vehicle presence area when the overlap ratio is larger than a specific value.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-329393

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 8 G 1/16			G 0 8 G 1/16	C
B 6 0 K 31/00			B 6 0 K 31/00	Z
B 6 0 R 1/00			B 6 0 R 1/00	A
	21/00	6 2 0	21/00	6 2 0 Z
		8817-3D		6 2 0 C
		8817-3D		
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-130290

(22) 出願日 平成7年(1995)5月29日

特許法第30条第1項適用申請有り 1995年4月20日 社  
団法人自動車技術会発行の「學術講演会前刷集No.  
952」に発表

(71) 出願人 000002967

ダイハツ工業株式会社

大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(72) 発明者 山田 憲一

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハ  
ツ工業株式会社内

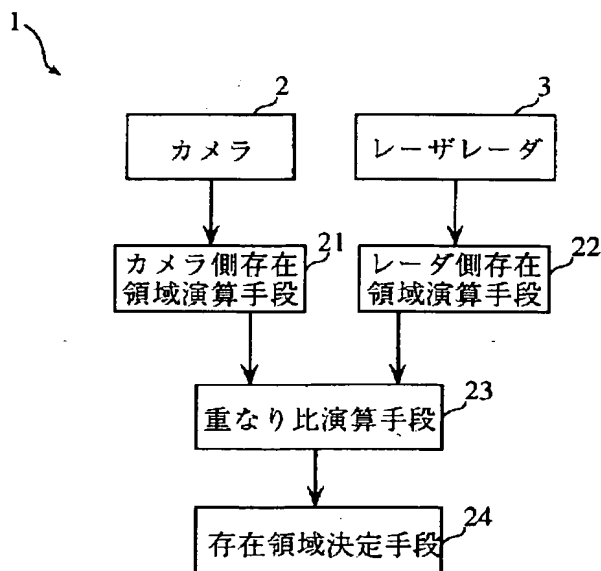
(74) 代理人 弁理士 下市 努

(54) 【発明の名称】 先行車検出装置

(57) 【要約】

【目的】 先行車検出の信頼度を向上できる先行車検出装置を提供することを目的としている。

【構成】 車両用自動走行装置に用いられ、自車の前方に位置する先行車を検出する先行車検出装置1において、先行車の画像データを入力するカメラ2と、先行車の反射データを入力するレーザレーダ3と、上記入力された画像データに基づいて先行車の存在領域を求めるカメラ側存在領域演算手段21と、上記入力された反射データと仮想車両幅とに基づいて先行車の存在領域を求めるレーザ側存在領域演算手段22と、上記カメラ側、レーザ側存在領域の水平方向における重なり比を演算する重なり比演算手段23と、該重なり比が所定値以上のとき上記重なり領域を車両存在領域とする存在領域決定手段24とを備える。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 自車の前方に位置する先行車を検出する先行車検出装置において、先行車の画像データを入力するカメラと、先行車の反射データを入力するレーザレーダと、上記入力された画像データに基づいて先行車の存在領域を求めるカメラ側存在領域演算手段と、上記入力された反射データと仮想車両幅とに基づいて先行車の存在領域を求めるレーダ側存在領域演算手段と、上記カメラ側、レーダ側存在領域の水平方向における重なり比を演算する重なり比演算手段と、該重なり比が所定値以上のとき上記重なり領域を車両存在領域とする存在領域決定手段とを備えたことを特徴とする先行車検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、例えば車両用自動走行装置に用いられ、自車の前方を走行中の先行車を検出する先行車検出装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、車両に用いられる自動走行装置には、自車の走行するレーン上の先行車の画像をカメラにより入力し、このカメラ画像を画像処理することにより先行車を捉えるようにした先行車検出装置を備えるものがある。

**【0003】** 上記従来の先行車検出装置は、図 5 に示すように、自車 31 に取り付けられたビデオカメラ 32 により自車の前方を走行する先行車 33 の画像データを入力して、これを画像処理することにより先行車が存在するか否かを検出するようにしている。

**【0004】** 詳細には、図 6 に示すように、上記画像データを読み込み（ステップ S11）、該データに対して微分処理等を行うことにより線成分を検出し（ステップ 12）、該検出された全ての線成分において、車両形状として適当な矩形が検出された場合に先行車として認識し（ステップ S13）、先行車が認識された場合には制動装置の制御等の後処理が行われる（ステップ S14）。

**【0005】** また、車両に取り付けられたレーザレーダより自車の前方にレーザ光を発信し、反射光が入射されるまでの時間、反射光の入射方向等の反射データを受信して、先行車の存在を認識するようにしたものもある。この場合、上記レーザ光を発信してから反射光を受信するまでの時間に基づいて上記先行車までの距離を演算し、反射光の入射方向に基づいて先行車の位置を演算する。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** ところで、上記レーザレーダから得られた距離データとカメラ画像から得られた先行車認識結果とを照合することにより車両認識の信頼度を向上できると考えられる。しかし従来レーザレーダで捉えられた車両の候補と画像処理によって捉えられ

た車両候補と照合するのに効果的な方法は提案されていない。

**【0007】** 本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたもので、先行車認識の信頼度を向上できる先行車検出装置を提供することを目的としている。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、図 4 に示すように、自車の前方に位置する先行車を検出する先行車検出装置 1 において、先行車の画像データを入力するカメラ 2 と、先行車の反射データを入力するレーザレーダ 3 と、上記入力された画像データに基づいて先行車の存在領域を求めるカメラ側存在領域演算手段 21 と、上記入力された反射データと仮想車両幅とに基づいて先行車の存在領域を求めるレーダ側存在領域演算手段 22 と、上記カメラ側、レーダ側存在領域の水平方向における重なり比を演算する重なり比演算手段 23 と、該重なり比が所定値以上のとき上記重なり領域を車両存在領域とする存在領域決定手段 24 とを備えたことを特徴としている。

**【0009】**

**【作用】** 本発明の先行車検出装置 1 によれば、カメラ 2、及びレーザレーダ 3 により、車両前方の画像データ、及び反射データがそれぞれ入力される。

**【0010】** 次に、カメラ側存在領域演算手段 21 により上記入力された画像データを画像処理することによって先行車の存在領域（先行車の画像処理上の候補）が求められるとともに、レーダ側存在領域演算手段 22 により上記入力された反射データと仮想車両幅とによって先行車の存在領域（先行車のレーザ反射像上の候補）が求められる。

**【0011】** そして、重なり比演算手段 23 によって上記 2 つの先行車存在領域（先行車候補）の水平方向の重なり比が演算され、さらに存在領域決定手段 24 によって上記重なり比が所定値以上のとき先行車の存在が認識される。

**【0012】** このように、レーダ反射データに基づく先行車存在領域と、カメラ画像データに基づく先行車存在領域との重なり領域が所定値以上のとき先行車の存在を認識するようにしたので、画像処理において先行車までの距離を演算する必要がなく、それだけ計算量を減少できるとともに、上記先行車の検出の信頼度を向上できる。

**【0013】**

**【実施例】** 以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。図 1～3 は本発明の一実施例による先行車検出装置を説明するための図であり、図 1 は本実施例装置を示す構成図、図 2 は本実施例装置の画像データの例を示す図、図 3 は本実施例装置のレーダ側存在領域の求め方を示す図である。

**【0014】** 図において、1 は先行車検出装置を示し、

該装置 1 は、車両（不図示）に取り付けられて、該車両前方の走行路の画像データを入力するカメラ 2、及び先行車の反射データを入力するレーザレーダ 3 と、該カメラ 2、及びレーザレーダ 3 により取り込まれたデータを 2 値化してデジタルデータに変換する A/D 変換器 4 と、該変換されたデータをフレーム毎に記憶するフレームメモリ 5 と、該記憶された画像データ及び反射データより先行車の検出処理等を行う ECU 6 とを備えている。なお、上記 ECU 6 には、上記処理結果等に基づいて作動されるオートドライブ等 7 が接続されている。

【0015】上記 ECU 6 は、入力された画像データに基づいて先行車の存在領域を求めるカメラ側存在領域演算手段として、入力された反射データと仮想車両幅とに基づいて先行車の存在領域を求めるレーダ側存在領域演算手段として、またカメラ側、レーダ側存在領域の水平方向における重なり比を求める重なり比演算手段として、さらには重なり比が所定値以上のとき上記重なり領域を車両存在領域と認識する存在領域決定手段として機能する。

【0016】次に、上記先行車検出装置 1 の動作を説明する。まず、上記カメラ 2 より車両前方の走行路の画像データが入力され、また、上記レーザレーダ 3 からレーザ光が発信され、これの反射光が入射されるまでの時間、入射方向等が先行車の反射データとして入力される。

【0017】そして、上記入力された画像データ、反射データが、A/D 変換器 4 により 2 値化処理され、画像 8 として上記フレームメモリ 5 に記憶される。なお、上記 A/D 変換器 4 における 2 値化処理のしきい値は、上記読み込まれた画像データの下部領域に対して行われるいわゆる判別分析法により、路面のレーンマークの存在しない部分の明度の分散値と、レーンマーク部分の明度の分散値との明度差が最大になるように設定される。

【0018】次に、ECU 6 のカメラ側存在領域演算機能により上記入力された画像データを後述の画像処理することにより先行車 9 の存在領域を示す矩形 10 が求められる。また ECU 6 のレーダ側存在領域演算機能により、上記入力されたレーダ反射データと仮想車両幅とに基づいて先行車 9 の存在領域を示す矩形 11 が求められる。なお、一般にレーザは水平ライン上において車両の前方に照射されるため、上記矩形 11 の上下方向の長さは上記先行車 9 の高さ寸法より相当大きいものとなる。

【0019】そして、ECU 6 の重なり比演算機能により上記画像 8 上において、上記矩形 10 と 11 との水平方向における位置関係を示す評価値（重なり比）が演算され、さらに ECU 6 の存在領域決定機能により、上記評価値が所定値以上であれば上記矩形 10 と 11 とが重なる領域 D が先行車 9 の存在領域として認識される。この場合、両矩形の水平方向における重なり領域を + とし、重ならない領域を - とし、両領域の合計値が + の場

合に先行車が存在するとされる。本実施例では、図 2 に示すように、上記矩形 10 と 11 とが重なる部分 A は +0.7 であり、また、重ならない部分 B、C はそれぞれ -0.1、-0.2 であるので、上記合計が +0.4 となり、先行車が存在すると認識される。

【0020】上記カメラ側存在領域の演算は、具体的には、上記画像データに対して微分処理を行うことにより線成分を検出し、該検出された全ての線成分において、車両形状として適切な矩形が検出された場合、該矩形領域をカメラ側先行車存在領域（カメラ側先行車候補）とされる。

【0021】また、上記レーザレーダ 3 による矩形 11 の形成は以下のように行われる。上記レーザレーダ 3 から発信されたレーザ光が、上記先行車 9 によって反射し、この反射光が受信されると、レーザ座標系の座標（ $X_c$ ,  $Z_c$ ）に車両中心 C が位置しているものと仮定し、予め設定された車幅の基準値  $W_v$  に基づいて、車両の左端 L の座標を（ $X_c - W_v/2$ ,  $Z_c$ ）、右端 R の座標を（ $X_c + W_v/2$ ,  $Z_c$ ）とし、上記受信座標（ $X_c$ ,  $Z_c$ ）を中心に上記矩形 11 が形成される。この場合、上記基準値  $W_v$  は、軽自動車の車幅 1.4 m と大型車の車幅 2.5 m との中間の 1.95 m に設定されている。

【0022】なお、上記評価値の合計値が + の場合に、この合計値が増加するように上記基準値  $W_v$  を変化させることにより上記先行車 9 の車幅をより正確に検出することができる。

【0023】このように、上記カメラ 2 からの画像データを画像処理して得られたカメラ側先行車候補とレーザレーダ 3 からの反射データと仮想車両幅とから得られたレーダ側先行車候補との重なり比によって先行車 9 を検出するようにしたので、上記画像処理装置側において先行車までの距離を演算する必要がなく、それだけ計算量を減少できるとともに、先行車検出の信頼度を向上できる。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明に係る先行車検出装置によれば、レーダ反射データに基づく先行車存在領域と、カメラ画像データに基づく先行車存在領域との重なり領域が所定値以上のとき先行車の存在を認識するようにしたので、画像処理において先行車までの距離を演算する必要がなく、それだけ計算量を減少できるとともに、上記先行車の検出の信頼度を向上できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例による先行車検出装置を示す構成図である。

【図 2】上記実施例装置の画像の例を示す図である。

【図 3】上記実施例装置のレーザ側存在領域の求め方を示す模式図である。

【図 4】 本発明のクレーム構成図である。

【図 5】 一般的な先行車検出装置を説明するための模式図である。

【図 6】 従来装置の動作を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

1 先行車検出装置

\* 2 カメラ

3 レーザレーダ

21 カメラ側存在領域演算手段

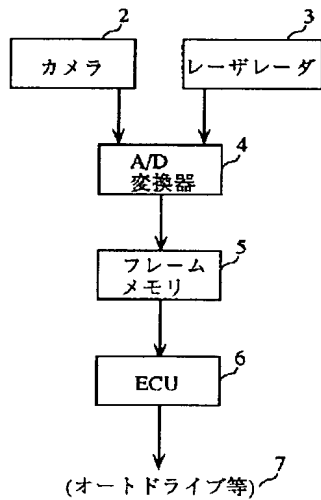
22 レーダ側存在領域演算手段

23 重なり比演算手段

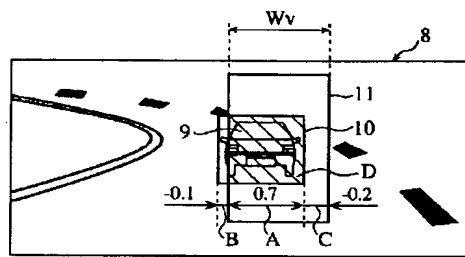
24 存在領域決定手段

\*

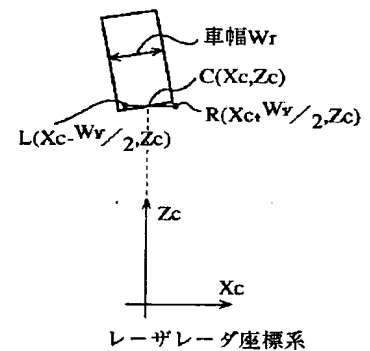
【図 1】



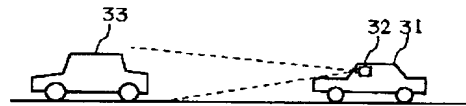
【図 2】



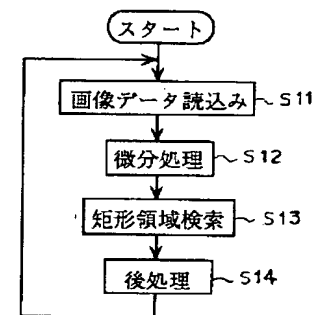
【図 3】



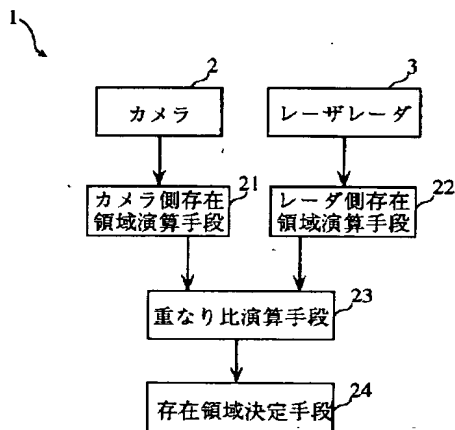
【図 5】



【図 6】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 R 21/00

G 0 1 S 13/93

17/93

G 0 6 T 1/00

識別記号

6 2 0

庁内整理番号

8817-3D

F I

B 6 0 R 21/00

H 0 4 N 7/18

G 0 5 D 1/02

G 0 1 S 13/93

技術表示箇所

6 2 0 B

E

K

Z

(5)

特開平8-329393

H04N 7/18  
// G05D 1/02

9108-2F

17/88  
G06F 15/62

A  
380